

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

51

Int. Cl. 2:

B 21 B 13-00

B 21 B 35-00

B 21 B 37-00

18 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 1602153 B2

11

Auslegeschrift 16 02 153

21

Aktenzeichen: P 16 02 153.7-14

22

Anmeldetag: 5. 8. 67

43

Offenlegungstag: 9. 4. 70

44

Bekanntmachungstag: 16. 10. 75

versagt 18. 10. 77

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Schrägwalzwerk zum Reduzieren von Vollquerschnitten

71

Anmelder: Schloemann-Siemag AG, 4000 Düsseldorf

72

Erfinder: Bretschneider, Erich, 4005 Buderich

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DT-PS	9 55 407	US	32 60 090
DT-PS	9 08 996	US	31 32 545
DT-PS	7 36 227	US	23 63 476
DT-PS	6 41 375	US	15 96 751
DT-AS	11 04 481	US	11 41 427
DT-AS	10 35 607	US	10 39 707
FR	5 89 976		

DT 1602153 B2

Patentansprüche:

1. Schrägwalzwerk zum Reduzieren von Vollquerschnitten, wie Blöcken, Knüppeln oder Stangen, bei dem auf einer den Durchtritt des Walzguts ermöglichenden hohlen Achse ein angetriebener Walzenträger vorgesehen ist, der drei angetriebene, gegenüber der Walzachse geneigte, um 120° versetzt angeordnete kegelförmige Arbeitswalzen aufweist, die so gegen die Walzachse gerichtet sind, daß ihre Verlängerungen diese in gleichen, kurzen Abständen kreuzen, wobei den Arbeitswalzen Anstellvorrichtungen für die axiale Verschiebung der Arbeitswalzen-Wellen zugeordnet sind, und die Arbeitswalzen-Wellen antreibende, um die Walzachse umlaufende Planetenräder mit einem Sonnenrad in Eingriff stehen, dadurch gekennzeichnet, daß dem Sonnenrad (14) eine hoch untersetzte, steuer- und/oder regelbare Antriebsvorrichtung (Motor 16, Vorgelege 17) zugeordnet ist.

2. Schrägwalzwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsvorrichtung ein Vorgelege (17) einstellbaren Übersetzungsverhältnisses aufweist.

3. Schrägwalzwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein in den Wirkungsbe-
reich des Walzguts (22) eingreifendes, Drehmoment und/oder Drehungen desselben erfassendes Gebersystem (27) vorgesehen ist, dessen Ausgangswerte als Istwert einer die Drehzahl des Motors (16) der Antriebsvorrichtung bestimmenden Regelvorrichtung zugeführt werden.

Die Erfindung betrifft ein Schrägwalzwerk zum Reduzieren von Vollquerschnitten wie Blöcken, Knüppeln oder Stangen, bei dem auf einer den Durchtritt des Walzguts ermöglichenden hohlen Achse ein angetriebener Walzenträger vorgesehen ist, der drei angetriebene, gegenüber der Walzachse geneigte, um 120° versetzt angeordnete kegelförmige Arbeitswalzen aufweist, die so gegen die Walzachse gerichtet sind, daß ihre Verlängerungen diese in gleichen, kurzen Abständen kreuzen. Den Arbeitswalzen sind hierbei Anstellvorrichtungen für die axiale Verschiebung der Arbeitswalzen-Wellen zugeordnet, und die Arbeitswalzen-Wellen antreibende, um die Walzachse umlaufende Planetenräder stehen mit einem Sonnenrad in Eingriff.

Auf dem Gebiete der Rohrwalzwerke werden verbreitet gegen die Walzachse geneigt vorgesehene Arbeitswalzen verwendet; durch Umlaufen der Oberfläche in Form einer Schraubenlinie geringer Steigung lassen sich die Arbeitswalzen innerhalb einer Umformzone des Rohrs mehrfach zur Einwirkung bringen, so daß die bei Rohren oft erheblichen Umformungen innerhalb weniger Gerüste bewirkt werden können. Hierbei können nach der US-PS 32 60 090 mehrere Spezialwalzen vorgesehen sein, üblich ist aber das Walzen mittels konischer oder doppelkonischer Arbeitswalzen über einen mitlaufenden Dorn, beispielsweise nach der DT-PS 7 36 227, der DT-PS 6 41 375 bzw. der US-PS 23 63 476. Es können mehrere Walzenpaare gemäß der DT-PS 9 95 407 in einem gemeinsamen Käfig hintereinander angeordnet sein, und es sind Schräg-

walzwerke bekannt, bei denen eine Vielzahl, beispielsweise acht, Arbeitswalzen in einem Gehäuse gehalten sind (US-PS 15 96 751). Auf vollem Material ablaufende Walzen sind in der US-PS 10 39 707 offenbart, die das Einwalzen von Gewinden in Draht betrifft. Diese bekannten Walzwerke können zwar zum Bilden oder Verformen von Rohren sowie zum Einwalzen von Gewinden eingesetzt werden, eine Bearbeitung starker Vollquerschnitte jedoch ist durch sie weder offenbart noch angeregt.

Das Reduzierwalzen von Vollquerschnitten ist aus der gattungsbildenden US-PS 31 32 545 bekannt. Zwar wird hier auch bei vollem Material erreicht, daß durch Schränken der konischen Arbeitswalzen relativ großer Länge innerhalb des Umformungsbereichs das Walzgut vielfach passiert und in einer Anzahl von Schritten reduziert wird, und eine Bestimmung des jeweiligen Austrittsquerschnitts läßt sich durch axiales Verstellen der Arbeitswalzen erreichen. Das beschriebene Schrägwalzwerk weist aber eine Reihe von Nachteilen auf, welche die praktischen Einsatzmöglichkeiten und damit seine Verbreitung erheblich einschränken. So hat es sich gezeigt, daß beim Walzen starker Vollquerschnitte das Gefüge des Walzguts beeinträchtigt wird, die Beanspruchung der Lager der Arbeitswalzen ist unverhältnismäßig groß, und als besonders nachteilig hat es sich beim Reduzierwalzen von Walzgut großer Abmessungen gezeigt, daß dieses während des Walzens einer axialen Drehung unterliegt, so daß zwar kurze Walzgutlängen mit einem derart aufgebauten Schrägwalzwerk reduziert werden können, das Walzen größerer Stablängen oder gar gegossener Stränge nicht möglich ist.

Die Erfindung geht von der Aufgabe aus, ein Schrägwalzwerk der angegebenen Gattung zu schaffen, das Walzgut starker Vollquerschnitte beliebiger Länge bei geringem Aufwand im Querschnitt erheblich zu reduzieren vermag und eine Torsion des Walzguts ausschaltet.

Gelöst wird diese Aufgabe, indem bei einem Schrägwalzwerk der angegebenen Gattung dem Sonnenrad eine hochuntersetzte steuer- und/oder regelbare Antriebsvorrichtung zugeordnet ist. Hierdurch wird es ermöglicht, in einem einfach aufgebauten Gerüst, das mit relativ niedrigem Aufwand erstellbar ist, in einem Durchgang starke Querschnittsabnahmen zu erzielen, so daß beim Vorwalzen die aufwendigen üblichen Block- und Vorgerüste bzw. eine Vorstaffel durch das erfindungsgemäß ausgebildete Schrägwalzwerk ersetzt werden können und eine erhebliche Ersparnis und bessere Raumausnutzung erzielt werden.

Als zweckmäßig erweist es sich, den Antriebsmotor der Antriebsvorrichtung steuer- und/oder regelbar auszubilden. Als vorteilhaft kann es sich aber erweisen, Untersetzungen und Steuer- bzw. Regelfähigkeit durch ein Vorgelege einstellbaren Übersetzungsverhältnisses zu erreichen.

Die Einstellung der Drehzahl des Sonnenrads kann manuell bewirkt werden. Bedienungsfehler können vermieden und Personal eingespart werden, indem ein in den Wirkungsbereich des Walzguts eingreifendes, Drehmomente und/oder Drehungen desselben erfassendes Gebersystem vorgesehen ist, dessen Ausgangswerte als Istwerte einer die Drehzahl der Antriebsvorrichtungen bestimmenden Regelvorrichtung zugeführt werden.

Im einzelnen sind die Merkmale der Erfindung an Hand der folgenden Beschreibung eines Ausführungs-

beispiels in Verbindung mit einer dieses schematisch darstellenden Zeichnung erläutert.

In der Figur ist schematisch und entlang der Walzachse geschnitten ein Schrägwalzwerk dargestellt, das in im oberen Teil eines Sockels 1 vorgesehenen Lagern 2 und 3 drehbar eine Hohlwelle 4 aufweist. Mittels Lager 5 und 6 ist um die Hohlwelle 4 drehbar ein Walzenträger 7 gehalten, der auf seiner Stirnfläche mit drei jeweils um 120° gegeneinander versetzt angeordneten Lagerkörpern 8 mit stark geneigt angeordneten Wellen 9 für pilzförmig ausgebildete Arbeitswalzen 10 versehen ist, von denen nur der oben etwa in der Zeichenebene stehende gezeigt ist. Auf seiner rückwärtigen Grundfläche weist der zylinderförmig ausgebildete Walzenträger 7 einen Zahnkranz 11 auf, in den ein Ritzel 12 eingreift, das von einem als Hauptantrieb vorgesehenen Motor 13 angetrieben wird.

Die Hohlwelle 4 ist mit einem Sonnenrad 14 sowie einem Zahnrad 15 ausgestattet. Als Antrieb geringerer Leistung ist am Sockel 1 ein Motor 16 vorgesehen, der über ein Vorgelege 17 die Hohlwelle 4 steuer- bzw. regelbar hoch untersetzt anzutreiben vermag. In das Sonnenrad 14 greifen drei im Walzenträger 7 gelagerte Planetenräder 18 ein, die mit Zwischenrädern 19 kämmen. Die Zwischenräder sind auf den Antriebsachsen von Kegelrädern 20 vorgesehen, welche in Kegelräder 21 eingreifen, die längsverschieblich auf als Vielkeilwellen ausgebildeten Abschnitten der Wellen 9 der Arbeitswalzen 10 angeordnet sind. Die Kegelräder 20 und 21 sind so angeordnet und ausgebildet, daß die Lagerkörper 8 auf ihrer Basis geringfügig verdreht zu wirken vermögen, so daß die Wellen 9 eine geringe Neigung gegen die jeweiligen zur Hohlwelle 4 radial verlaufenden Ebenen aufweisen und ihre Verlängerungen die Achse des Walzgutes 22 in geringem Abstand kreuzen, so daß im Betrieb eine Vorschubbewegung des Walzgutes bzw. eine schraubenlinienförmige Bewegung der Arbeitswalzen relativ zum Walzgut bewirkt wird.

Die während des Betriebs die Wellen 9 der Arbeitswalzen 10 beaufschlagenden Längskräfte werden von Drucklagern 23 aufgenommen, die sich auf Anstellvorrichtungen 24 abstützen und die axiale Anstellung der Arbeitswalzen 10 erlauben.

Beim Walzen wird bei stehender oder nur langsam gedrehter Hohlwelle 4 mit Sonnenrad 14 mittels des Motors 13 über den Zahnkranz 11 der Walzenträger 7 angetrieben. Dessen Planetenräder 18 wälzen sich hierbei auf dem Sonnenrad 14 ab und treiben über die Zwischenräder 19 sowie die Kegelräder 20 und 21 die Wellen 9 der Arbeitswalzen 10 an. Die Übersetzung vom Sonnenrad 14 bis auf die Kegelräder 21 ist so gewählt, daß bei stehender Hohlwelle 4 während der Umdrehung des Walzenträgers 7 die Arbeitswalzen 10 mit ihrem effektiven mittleren Durchmesser sich auf dem entsprechenden Durchmesser der zwischen ihnen liegenden Umformzone 25 des Walzgutes 22 abzuwälzen vermögen. Wie bereits ausgeführt, sind die Wellen 9 der Arbeitswalzen 10 durch eine geringe Drehung der Lagerkörper 8 um die Wellen der Zwischenräder 19 gegen die Achse des Walzgutes 22 geneigt angeordnet, so daß durch diese Schrägstellung das Walzgut in der Figur von links nach rechts langsam vorgeschoben wird. Beim Ausführungsbeispiel hat es sich bewährt, eine Schrägstellung der Walzen etwa im Bereich von 6 bis 12° zu wählen.

Die Länge der Umformzone 25 in Verbindung mit dem durch die Schrägstellung der Walzen bewirkten, relativ langsamen Vorschub des Walzgutes 22 ergibt,

daß jeder Längenbereich des Walzgutes mehrfach von Arbeitswalzen überrollt wird, ehe er die Umformzone verläßt. Durch dieses mehrfache Überwalzen ist es möglich, innerhalb eines Gerüsts erhebliche Reduktionen zu erzielen. Durch die Anordnung von drei Arbeitswalzen in Verbindung mit der durch die steile Anstellung derselben erwirkte Kürze der Umformzone wird weiterhin erwirkt, daß plastische Verformungen bewirkende Drucke bis in den Kernbereich des Walzgutes hinein auftreten und somit eine Materialverdichtung und Gefügeverbesserung erzielt werden.

In der Praxis ist es bereits schwierig, den effektiven Durchmesser der Arbeitswalzen sowie den effektiven Radius des Walzgutes innerhalb der Umformzone derart konstant zu halten, daß bei vorgegebenem Übersetzungsverhältnis vom Sonnenrad bis zu den Kegelrädern 21 aufweisenden Wellen 9 keine Torsion bzw. kein Verdrehen des Walzgutes auftritt. Tatsächlich ist in den meisten Fällen erwünscht, auch den Austrittsquerschnitt des Walzgutes bestimmen zu können, so daß der effektive Radius der Umformzone vorgegeben wird und sich ändert. Damit aber läßt sich bei feststehendem Sonnenrad und invariablen Übersetzungsverhältnis von diesen zu den Kegelrädern 21 ein Drehen des Walzgutes nicht verhindern, das insbesondere beim Einsatz des Schrägwalzwerkes für Walzgut großer Abmessungen, insbesondere großer Länge, untragbar ist.

Im Ausführungsbeispiel ist dem Walzgerüst auf einer Konsole 26 ein Gebersystem 27 zugeordnet, das die Verstellung eines drehbar gelagerten Ringes 28 aufnimmt, der sich über Laufräder 29 auf das Walzgut 22 abstützt. Dreht sich das Walzgut, so nimmt es den Ring 29 hierbei mit, der seinerseits das Gebersystem 27 verstellt. Die Ausgangssignale des Gebersystem 27 werden einer nicht dargestellten Regelvorrichtung zugeführt, die im Verein mit einer ebenfalls nicht gezeigten Steuervorrichtung die Laufgeschwindigkeit des die Hohlwelle 4 antreibenden Motors 16 bestimmt.

Beim Vorliegen des oben vorausgesetzten idealen Übersetzungsverhältnisses kann dieser Motor 16 stillstehen, so daß der Antrieb der Arbeitswalzen 10 allein durch die Rotation des Walzenträgers 7 über die Planetenräder 18 aus dem stehenden Sonnenrad 14 abgeleitet wird. Wird durch das Gebersystem 27 eine Neigung zum Tordieren des Walzgutes 22 ermittelt, so wird über die Regelvorrichtung sowie die dieser nachgeordnete Steuervorrichtung der Motor 16 beaufschlagt und leitet ein langsames Drehen des Sonnenrades 14 nicht in der Richtung ein, die durch Veränderung der Drehzahl der Arbeitswalzen die Neigung zur Torsion verkleinert bzw. zum Verschwinden bringt. Um trotz des hohen aufzubringenden bzw. abzustützens Moments einen Motor 16 mit verhältnismäßig geringer Leistung benutzen zu können, ist dieser mittels des Vorgeleges 17 stark untersetzt.

Die Regelung der Drehzahl des Motors 16 kann bei Anwendung eines Hydraulikmotors in der aus der Druckmitteltechnik üblichen Weise bewirkt werden, während bei elektrischer Regelung eines Elektromotors die üblichen Schaltungen, beispielsweise ein Leonard-Antrieb, zur Verfügung stehen. Darüber hinaus ist es möglich, in Stufen oder stufenlos steuer- bzw. regelbar das Übersetzungsverhältnis des Vorgeleges 17 zu ändern. Auch Kombinationen dieser Möglichkeiten können angewandt werden; so kann beispielsweise mittels einer Stufeneinstellung das Übersetzungsverhältnis des Vorgeleges grob vorgewählt werden, während die Feinsteuerung oder durch das Gebersystem 26

ermöglichte Regelvorgänge eine elektrische Regelung des Antriebsmotors bewirken. In jedem Falle ergibt sich beim Ausführungsbeispiel die Möglichkeit, für den eigentlichen Antrieb, den Motor 13, eine verhältnismäßig wenig aufwendige Ausbildung zu wählen und nur den Motor 16 mit relativ geringer Leistung regelbar auszubilden. So kann für den Hauptantrieb ein einfacher Drehstrommotor eingesetzt werden, während der durch seine Ausführung als regelbarer Gleichstrommotor sowie die erforderliche regelbare Gleichstromversorgung aufwendige Aufbau nur für den Motor 16 geringer Leistung eingesetzt wird.

Die innerhalb der Zeichenebene steil gegen die Achse des Walzgutes 2 angestellte Welle 9 gestattet die Verwendung von Arbeitswalzen 10, die in einer im wesentlichen kegelförmigen Zone die Reduktion des Walzgutes bewirken, während eine weitere Zone dem Glätten des Walzgutes, d. h. der Feinbearbeitung, dient. Gleichzeitig läßt sich eine weitgehende Anpassung der Umfangsgeschwindigkeit von Arbeitswalzen und Walz-
gut innerhalb der Umformzone 25 erreichen. Weiterhin

ergibt sich die Möglichkeit, die Anstellung der Arbeitswalzen und damit die Bestimmung des Ausgangsquerschnittes des Walzgutes mit relativ geringem Aufwand einstellbar zu gestalten, wobei die hierbei sich ändernde Neigung zum Tordieren des Walzgutes gemäß der Erfindung manuell und/oder durch Regelvorgänge aufgehoben werden kann.

Das beschriebene Schrägwalzwerk ergänzt die bei dem gattungsbildenden Schrägwalzwerk erlangten Vorteile, nämlich die Möglichkeit starker Reduktion innerhalb eines Gerüsts bei mäßiger Vorschubgeschwindigkeit, durch den Vorteil des Ausschaltens der Drehung des Walzgutes während des Walzens, ohne daß die Beschränkung auf bestimmte Austrittsquerschnitte erforderlich wäre, und durch Ausschalten dieser Drehung läßt sich das Schrägwalzwerk für beliebig langes Walzgut einsetzen, so daß nicht nur hohe Blockgewichte verarbeitbar sind, sondern auch die Anwendung in Verbindung mit dem Stranggußverfahren geboten erscheint.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

